

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/002050

International filing date: 10 February 2005 (10.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-033501
Filing date: 10 February 2004 (10.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 07 April 2005 (07.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

14.02.2005

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2004年 2月10日
Date of Application:

出願番号 特願2004-033501
Application Number:

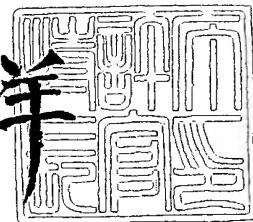
[ST. 10/C] : [JP2004-033501]

出願人 株式会社アルバック
Applicant(s):

2005年 3月24日

特許長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川洋



【書類名】 特許願
【整理番号】 K040030
【提出日】 平成16年 2月10日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 C23C 14/34
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県茅ヶ崎市萩園 2500 株式会社アルバック内
 【氏名】 松元 孝文
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県茅ヶ崎市萩園 2500 株式会社アルバック内
 【氏名】 三上 瞬
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県茅ヶ崎市萩園 2500 株式会社アルバック内
 【氏名】 半沢 幸一
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県茅ヶ崎市萩園 2500 株式会社アルバック内
 【氏名】 守屋 峰晴
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県茅ヶ崎市萩園 2500 株式会社アルバック内
 【氏名】 小田木 秀幸
【特許出願人】
 【識別番号】 000231464
 【住所又は居所】 神奈川県茅ヶ崎市萩園 2500 番地
 【氏名又は名称】 株式会社アルバック
【代理人】
 【識別番号】 100060025
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 北村 欣一
 【電話番号】 03-3503-7811
【選任した代理人】
 【識別番号】 100126561
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 原嶋 成時郎
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 012449
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0400555

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

真空容器内に、回転軸を回転中心にして回転自在な筒状回転体の外周面上に、基板を固定保持した基板固定治具を保持し、前記筒状回転体を前記回転軸を回転中心にして回転させながら、スパッタ成膜手段により前記各基板上に多層薄膜を成膜する薄膜形成装置であって、

基板を固定保持した前記基板固定治具を、前記真空容器内の前記筒状回転体に対して搬入、搬出を行う搬入・搬出手段と、

前記筒状回転体の外周面上に、前記搬入・搬出手段で搬入される前記基板固定治具を固定解除自在に固定する固定手段とを備えた、

ことを特徴とする薄膜形成装置。

【請求項 2】

真空容器内に、水平方向に設置した回転軸を回転中心にして回転自在な筒状回転体の外周面上に、基板を固定保持した基板固定治具を保持し、前記筒状回転体を前記回転軸を回転中心にして回転させながら、スパッタ成膜手段により前記各基板上に多層薄膜を成膜する薄膜形成装置であって、

基板を固定保持した前記基板固定治具を、水平方向に回転軸を設置した前記筒状回転体に対して水平状態で搬入、搬出を行う搬入・搬出手段と、

前記筒状回転体の外周面上に、前記搬入・搬出手段で水平状態で搬入される前記基板固定治具を固定解除自在に固定する固定手段とを備えた、

ことを特徴とする薄膜形成装置。

【請求項 3】

前記前記搬入・搬出手段による前記基板固定治具の搬入・搬出動作、及び固定手段による前記基板固定治具の固定動作は、真空環境下で行われる、

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の薄膜形成装置。

【請求項 4】

前記固定手段で固定される前記基板固定治具に対する固定解除は、電気信号による制御によって行われる、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の薄膜形成装置。

【請求項 5】

前記搬入・搬出手段は、前記筒状回転体の外周面上に沿って前記基板固定治具を平行搬送する、

ことを特徴とする請求項 2 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の薄膜形成装置。

【請求項 6】

前記筒状回転体は、前記真空容器内から水平方向に取出し自在に設置されている、

ことを特徴とする請求項 2 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の薄膜形成装置。

【請求項 7】

前記固定手段は、弾性体により前記基板固定治具を保持する機構と、前記真空容器側から前記弾性体を縮めて保持を解除する機構を有する、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の薄膜形成装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】薄膜形成装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板を外周面に保持した多角形の基板ホルダーを回転させながら、基板ホルダーの外周に面して設置された複数のターゲットをスパッタリングして基板上に多層薄膜を成膜する薄膜形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

複数の基板を外周面に保持した多角形又は円筒形の基板ホルダーを回転させながら、基板ホルダーの外周に面して設置された複数のターゲットをスパッタリングして各基板上に多層薄膜を成膜する、いわゆるカルーセル型スパッタ装置が従来より知られている（例えば、特許文献1参照。）。

【0003】

ところで、上記特許文献1のようなカルーセル型スパッタ装置では、成膜開始前に複数の基板を基板ホルダーの外周に取り付けたり、成膜後に成膜された複数の基板を基板ホルダーの外周から取り外す必要がある。このため、例えば、バルブ（仕切り弁）で仕切られた成膜室と予備室を備えて、基板ホルダーを成膜室と予備室との間を移動可能に設置し、予備室で複数の基板を基板ホルダーの外周に取り付けて成膜室に移動させ、成膜後に基板ホルダーを予備室に移動させて基板を交換するようにしたカルーセル型スパッタ装置が知られている（例えば、特許文献2参照。）。

【特許文献1】特開2001-234338号公報

【特許文献2】特開2001-185774号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上記特許文献2のようなカルーセル型スパッタ装置では、基板交換時に基板ホルダーを成膜室から予備室に移動させるための移動手段や予備室を有しているので、装置構成が複雑化し、かつ大型化してしまうという問題があった。

【0005】

更に、上記特許文献2のようなカルーセル型スパッタ装置では、予備室で基板ホルダー外周面に成膜された基板を取り外したり、新たな基板を基板ホルダー外周面に取り付ける動作は、一般に大気圧下で手作業で行うことにより作業性が悪かった。

【0006】

そこで本発明は、基板ホルダー外周面に対して基板の取り付け、取り外しを、簡易な構成で容易に行うことができる薄膜形成装置を提供することを目的とする。更に、本発明は、基板ホルダー外周面に対して基板の取り付け、取り外しを、真空状態で作業性よく行うことができる薄膜形成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために請求項1に記載の発明は、真空容器内に、回転軸を回転中心にして回転自在な筒状回転体の外周面上に、基板を固定保持した基板固定治具を保持し、前記筒状回転体を前記回転軸を回転中心にして回転させながら、スパッタ成膜手段により前記各基板上に多層薄膜を成膜する薄膜形成装置であって、基板を固定保持した前記基板固定治具を、前記真空容器内の前記筒状回転体に対して搬入、搬出を行う搬入・搬出手段と、前記筒状回転体の外周面上に、前記搬入・搬出手段で搬入される前記基板固定治具を固定解除自在に固定する固定手段とを備えたことを特徴としている。

【0008】

また、真空容器内に、水平方向に設置した回転軸を回転中心にして回転自在な筒状回転体の外周面上に、基板を固定保持した基板固定治具を保持し、前記筒状回転体を前記回転

軸を回転中心にして回転させながら、スパッタ成膜手段により前記各基板上に多層薄膜を成膜する薄膜形成装置であって、基板を固定保持した前記基板固定治具を、水平方向に回転軸を設置した前記筒状回転体に対して水平状態で搬入、搬出を行う搬入・搬出手段と、前記筒状回転体の外周面に、前記搬入・搬出手段で水平状態で搬入される前記基板固定治具を固定解除自在に固定する固定手段とを備えたことを特徴としている。

【0009】

また、前記前記搬入・搬出手段による前記基板固定治具の搬入・搬出動作、及び固定手段による前記基板固定治具の固定動作は、真空環境下で行われることを特徴としている。

【0010】

また、前記固定手段で固定される前記基板固定治具に対する固定解除は、電気信号による制御によって行われることを特徴としている。

【0011】

また、前記搬入・搬出手段は、前記筒状回転体の外周面上に沿って前記基板固定治具を平行搬送することを特徴としている。

【0012】

また、前記筒状回転体は、前記真空容器内から水平方向に取り出し自在に設置されていることを特徴としている。

【0013】

また、前記固定手段は、弾性体により前記基板固定治具を保持する機構と、前記真空容器側から前記弾性体を縮めて保持を解除する機構を有することを特徴としている。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、基板を固定保持した基板固定治具の筒状回転体の外周面上への取り付け、取り外し構成が簡易になり、かつ基板を固定保持した基板固定治具の筒状回転体の外周面上への取り付け、取り外しを作業性よく短時間で行うことが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明を図示の実施形態に基づいて説明する。

〈実施形態1〉

図1は、本発明の実施形態1に係る薄膜形成装置を示す一部破断斜視図であり、本実施形態の薄膜形成装置は、多角形の基板ホルダーの各外周面に保持した基板にスパッタ成膜を行うカルーセル型スパッタ装置である。

【0016】

本薄膜形成装置1は、成膜室2と搬送室3と仕込取出し室4を備えており、成膜室2と搬送室3はゲートバルブ(不図示)を設けた開口部3aを介して連結されている。

【0017】

成膜室2内には、正多角形(本実施形態では正八角形)筒状のカルーセル基板ホルダー(以下、基板ホルダーという)5がその長手方向が水平状態に配置されており、基板ホルダー5は、図1、図2に示すように、水平方向に設けた回転軸6を回転中心にして回転自在に支持され、接地面に対して浮かしている。回転軸6の他端側には、基板ホルダー5を回転駆動するための駆動モータ7が連結されている。

【0018】

また、回転軸6の成膜室2の側面2aと駆動モータ7の間には、真空シール機構8と、バイアス電極9からバイアス電圧を基板ホルダー5に印加するためのバイアス導入機構(金属製ブラシやコンデンサーカップリングなど)10が取り付けられている。真空シール機構8、バイアス導入機構10、駆動モータ7は、成膜室2の側面2aに接続した収納容器11内に設置されている。

【0019】

成膜室2内の基板ホルダー5は、図3に示すように、成膜室2の側面2aに接続されている真空シール機構8、バイアス導入機構10、駆動モータ7が設置されている収納容器

11と一体に水平方向に取出し可能であり、定期的に行う成膜室2内及び基板ホルダー5のメンテナンス等を容易に行うことができる。

【0020】

基板ホルダー5の外周上の各面には、基板12を固定保持した基板固定治具13（図4参照）が、図5に示すように、各面の角部5aにそれぞれ設けた固定装置14によって固定解除自在に固定される（詳細な後述する）。基板固定治具13は、図4に示したように、基板12が固定保持される中間部の基板固定部13aがその両側の縁部13bよりも盛り上がるよう折り曲げられている。

【0021】

なお、図5では、基板ホルダー5の各外周面間の角部5aに設けられる固定装置14が上方に向いているが、固定装置14を解除して基板固定治具13を搬入搬出するときには、図1に示したように、基板ホルダー5の各外周面の一面が常に成膜室2の上面側を向くように水平状態とし、角部に設けられる固定装置14は斜め上方を向いている。

【0022】

固定装置14は、基板ホルダー5の各面の角部5aにその長手方向に沿って所定間隔で設けた上下動自在な複数の軸15と、基板固定治具13の縁部13bを挟持して固定する一対の上側固定部材16、下側固定部材17と、各軸15を上方に向けて常に付勢するばね18と、上側固定部材16と下側固定部材17による基板固定治具13の縁部13bの固定解除を行う成膜室2の上面側に設けたシリンダー駆動装置19と、各軸15の上面に基板ホルダー5の長手方向に沿って固着した押え板20を備えている。

【0023】

上側固定部材16は、その長手方向の両端側が基板ホルダー5の両端面に固定されており、基板ホルダー5の各面の角部5aの上方に所定の隙間を設けて基板ホルダー5の長手方向に沿って設置されている。上側固定部材16の中央部に形成した開口穴内に、軸15の上部側が上下方向に移動自在に挿入されている。下側固定部材17は、その中央部を貫通する軸15に固着され、上側固定部材16と対向配置されている。よって、上側固定部材16は軸15と一緒に上下動する。

【0024】

シリンダー駆動装置19は、所定の基板固定治具13が搬入搬出位置に来たときにその基板固定治具13の両側の固定装置14を解除できるように、押え板20の上方の位置に長手方向に沿って所定間隔で成膜室2の上面に設置されている。シリンダー駆動装置19は伸縮自在な押え軸21を備えており、電気信号によって制御されるシリンダー駆動装置19の駆動によって押え軸21は伸縮可能である。押え軸21が伸びたときにはその先端が押え板20に圧接し、軸15を下方に押し下げることができる。

【0025】

また、基板ホルダー5の各面の角部5aの内側には、軸15及び下側固定部材17を押し上げるばね18が設置されている。押え軸21を伸ばして押え板20を押し下げることで下側固定部材17が押し下げられ、固定が解除される。押え軸21を縮めて、ばね18により下側固定部材17が押し上げられることにより、基板固定治具13が固定される。

【0026】

成膜室2には、基板ホルダー5の周面に沿って酸化源22、複数のカソード（ターゲット）23等が配置されている。各カソード23にはスパッタ電源（不図示）がそれぞれ接続されている。なお、本実施形態のカソード23は、2つで一組のカソード（ダブルカソード）である。

【0027】

搬送室3内には、先端に基板ハンド部24aを有する伸縮自在なアーム24が旋回可能に設けられており、開口部3aを通して基板ホルダー5の外周面に対して基板12を保持固定した基板固定治具13の搬入、搬出を行う。なお、アーム24の基板ハンド部24aによる基板12を保持固定した基板固定治具13の搬入搬送面（水平面）は、成膜室2の上面側に位置する基板ホルダー5の外周面上に略位置している。搬送室3の成膜室2と反

対側の側面には、仕込取出し室4がゲートバルブ（不図示）を設けた開口部3bを介して連結されている。仕込取出し室4内には、成膜前及び成膜後の基板12をそれぞれ保持固定した複数の基板固定治具13が鉛直方向に移動可能に収納される。

【0028】

次に、上記した本実施形態の薄膜形成装置1による成膜工程について説明する。

【0029】

先ず搬送室3の開口部3bのゲートバルブ（不図示）を開き、アーム24を旋回させると共に伸ばして仕込取出し室4内に収納されている、成膜前の基板12を固定保持している基板固定治具13の基板固定部13aの下に基板ハンド部24aを挿入した後、この基板固定治具13を少し下降させて基板ハンド部24a上に基板固定部13aの下面を載置する。そして、アーム24を縮めて搬送室3内に取り込んだ後に、開口部3bのゲートバルブ（不図示）を閉じて他方側の開口部3aのゲートバルブ（不図示）を開き、アーム24を旋回させると共に伸ばして成膜室2の上面側に位置している基板ホルダー5の外周面上に搬送する。なお、成膜室2と搬送室3と仕込取出し室4は、排気されて所定の圧力に調整されている。

【0030】

この際、図5に示すように、基板ホルダー5の搬入・搬出位置にある面の両側の角部5aに設けている固定装置14の各軸15は、押え軸21が押え板20を押圧して、上側固定部材16と下側固定部材17の間が開いている。よって、この状態で上側固定部材16と下側固定部材17の間に、基板固定治具13の両側の縁部7bをアーム24によって搬入する。

【0031】

そして、シリンダー駆動装置19の駆動によって押さえ軸21を縮めることによって、ねね18のねね力で軸15と一緒に下側固定部材17が上方に移動する。よって、上側固定部材16と下側固定部材17の間に、基板固定治具13の両側の縁部7bが挟持され、基板12が固定保持された基板固定治具13を基板ホルダー5の外周面上に保持する。その後、アーム24の基板ハンド部24aを搬送室3内に戻して、開口部3aのゲートバルブ（不図示）を閉じる。

【0032】

そして、駆動モータ7を駆動して基板ホルダー5を所定角度だけ回転させて、隣接する外周面が成膜室2の上面側を向くようとする。

【0033】

そして、前記同様にして仕込取出し室4内に収納されている基板12が固定保持された基板固定治具13をアーム24によって成膜室2内の基板ホルダー5の外周面上に搬送し、その両側の角部に設けている各固定装置14の上側固定部材16と下側固定部材17の間に基板固定治具13の縁部13bをそれぞれ挟持して、基板12が固定保持された基板固定治具13を基板ホルダー5の外周面上に保持する。以下同様にして、基板ホルダー5の各外周面（本実施形態では8面）上に基板12が固定保持された基板固定治具13を保持する。

【0034】

そして、成膜室2内を所定の圧力に調整し、酸化源22からO₂ガスを成膜室2内に導入するとともに、各カソード（ターゲット）23近傍に設けた各ガス供給口（不図示）からアルゴンガスを成膜室2内に導入し、各カソード（ターゲット）23に高周波電圧を印加して放電によるプラズマを発生させる。基板ホルダー5の周囲に配置される各カソード（ターゲット）23としては、例えばSiカソードやTiカソードなどを用いることができる。

【0035】

この際、駆動モータ7を駆動して基板ホルダー5を所定回転数で回転させることによって、各基板固定治具13に保持されている基板12に、例えばSiO₂膜、TiO₂膜などをそれぞれ所定の膜厚で多層成膜する。なお、基板ホルダー5には、バイアス電極9から

バイアス導入機構 10 を介して所定のバイアス電圧が印加されている。

【0036】

そして、各基板 12 への薄膜形成が終了すると開口部 3a のゲートバルブ（不図示）を開き、アーム 24 の基板ハンド部 24a を成膜室 2 内に搬送し、成膜室 2 の上面側に位置している基板ホルダー 5 の外周面上に保持されている基板固定治具 13 の基板固定部 13a の下に挿入する。そして、シリンダー駆動装置 19 の駆動によって押え軸 21 を下方に伸ばして押え板 20 を押圧する。この押圧によって軸 15 と一緒に下側固定部材 17 を下側に降させ、基板固定治具 13 の縁部 13b の挟持状態を解除し、基板ハンド部 24a 上に載置する。

【0037】

そして、成膜後の基板 12 が固定保持された基板固定治具 13 を載置した基板ハンド部 24a を搬送室 3 内に戻した後に開口部 3a のゲートバルブ（不図示）を閉じて、他方側の開口部 3b のゲートバルブ（不図示）を開き、アーム 24 を旋回させると共に伸ばして成膜後の基板 12 が固定保持された基板固定治具 13 を仕入・取出し室 4 内に収納する。

【0038】

そして、駆動モータ 7 を駆動して基板ホルダー 5 を所定角度だけ回転させて、隣接する外周面を成膜室 2 の上面側を向くようにし、この外周面上に保持されている成膜後の基板 12 が固定保持された基板固定治具 13 に対しても上記同様にして、アーム 24 によって仕込取出し室 4 内に収納する。以下同様にして、基板ホルダー 5 の各外周面上の成膜後の基板 12 が固定保持された基板固定治具 13 を、アーム 24 によって仕込取出し室 4 内に収納する。

【0039】

そして、仕込取出し室 4 の取出し口（不図示）を開いて、大気圧下で内部に収納されている成膜後の各基板 12 を基板固定治具 13 と共に取り出す。

【0040】

このように本実施形態では、正多角形（本実施形態では正八角形）筒状の基板ホルダー 5 を水平方向の回転軸 6 を回転中心にして成膜室 2 内に水平状態で回転自在に支持したことと、基板 12 を固定保持した基板固定治具 13 をアーム 24 で基板ホルダー 5 の外周面上に水平に搬送することができる。

【0041】

よって、基板ホルダー 5 の外周面の角部 5a に設けた固定装置 14 で基板固定治具 13 の端部 13a を固定することにより、基板 12 を固定保持した基板固定治具 13 を基板ホルダー 5 の外周面上に保持することができ、成膜後には固定装置 14 による保持を解除するだけでアーム 24 の水平移動で成膜室 2 内から取り出すことができる、基板 12 を固定保持した基板固定治具 13 の基板ホルダー 5 の外周面上への取り付け、取り外し構成が簡易になり、かつ基板 12 を固定保持した基板固定治具 13 の基板ホルダー 5 の外周面上への取り付け、取り外しを作業性よく短時間で行うことができる。

【0042】

また、基板 12 を固定保持した基板固定治具 13 の基板ホルダー 5 の外周面上への取り付け、取り外しを大気圧下で行うことなく真空中で行うことができる、成膜工程時間の短縮を図ることができる。

【0043】

また、上記した実施形態では、基板固定治具 13 上に口径の大きい基板 12 を 1 つ固定保持した構成であったが、基板固定治具 13 上に複数個の小径の基板を固定保持する構成でもよい。例えば、図 6 に示すように、基板ホルダー 5 の各外周面上に固定装置 14 によって固定される、各基板固定治具 13 の表面に所定の角度で 3 つの面をその長手方向に沿って形成し、各面に小径の基板 12 を複数個（図 6 では、1 つの基板固定治具 13 の各面に 3 つずつ小径の基板 12 を固定し、1 つの基板固定治具 13 の表面全体で 9 個）固定するようにしてもよい。なお、この場合の基板ホルダー 5 は正六角形筒状に形成されている。

【0044】

また、上記した実施形態では、基板ホルダー5は正八角形筒状（図6では正六角形筒状）であったが、これに限定されることなく、これ以外の多角形筒状や円筒形筒状の基板ホルダーでも本発明を適用することができる。

【0045】

なお、本実施形態のように基板ホルダー5にばね18を設置して、固定装置15を成膜室2の上方から固定解除できる機構は基板ホルダー5に電気装置を設置していないので、基板ホルダー5にバイアスをかける場合に好ましい。

〈実施形態2〉

本実施形態における固定装置は、図7に示すように、基板ホルダー（不図示）の各外周面の角部の上方に固定された下側固定部材30の上面に、回転軸31を回転中心にして開閉自在な上側固定部材32を取り付け、基板ホルダーの各外周面の角部内に設けたシリンダー駆動装置33の伸縮自在なシリンダー34の先端を上側固定部材32に搖動自在に連結して構成されている。なお、図では右側の上側固定部材32のみを示しているが、下側固定部材30の上面の左側にも同様にシリンダーに連結された開閉自在な上側固定部材が取り付けられている。他の構成は実施形態1と同様である。

【0046】

本実施形態では、シリンダー34を伸ばすことによって開いている上側固定部材32と下側固定部材30の間に、実施形態1と同様に基板（不図示）を固定保持した基板固定治具13の縁部13bをアーム（不図示）によって搬入する。そして、シリンダー駆動装置33を駆動してシリンダー34を縮めることによって上側固定部材32を閉じるように移動させ、上側固定部材32と下側固定部材30で基板固定治具13の縁部13bを挟持して、基板ホルダーの外周面上に基板を固定保持した基板固定治具13を固定保持する。

【0047】

そして、基板を固定保持した基板固定治具13の固定保持を解除する場合には、シリンダー駆動装置30を駆動してシリンダー34を伸ばすことによって上側固定部材32を開くように移動させる。本実施形態においても実施形態1と同様の効果を得ることができる。

〈実施形態3〉

本実施形態における固定装置は、図8に示すように、基板ホルダー（不図示）の各外周面の角部の上方に固定された下側固定部材35の上面に上側固定部材36を設置し、基板ホルダーの各外周面の角部内に設けたシリンダー駆動装置33に設けた伸縮自在なシリンダー34の先端を上側固定部材36に連結して構成されている。シリンダー34は、下側固定部材35に形成した開口穴を通して上側固定部材36に連結されている。他の構成は実施形態1と同様である。

【0048】

本実施形態では、シリンダー34を伸ばすことによって開いている上側固定部材36と下側固定部材35の間に、実施形態1と同様に基板（不図示）を固定保持した基板固定治具13の縁部13bをアーム（不図示）によって搬入した後、シリンダー駆動装置33を駆動してシリンダー34を縮めることによって上側固定部材36を下方に移動させ、上側固定部材36と下側固定部材35で基板固定治具13の縁部13bを挟持して、基板ホルダーの外周面上に基板を固定保持した基板固定治具13を固定保持する。

【0049】

そして、基板を固定保持した基板固定治具13の固定保持を解除する場合には、シリンダー駆動装置33を駆動してシリンダー34を伸ばすことによって上側固定部材36を上方に移動させる。本実施形態においても実施形態1と同様の効果を得ることができる。

〈実施形態4〉

本実施形態における固定装置は、図9に示すように、基板ホルダー（不図示）の各外周面の角部の上方に固定された上側固定部材36の下面に下側固定部材37を取り付け、成膜室2の上面側に伸縮自在なシリンダー34を有するシリンダー駆動装置33を設けてい

る。

【0050】

下側固定部材37は、上側固定部材36と基板ホルダー（不図示）間に固着された第1支持部材37aに回転軸38を介して回転自在に接続された第2支持部材37bと、第2支持部材37bに長穴39に挿通されたピン40を介して揺動自在に接続されている第3支持部材37cとで構成されており、第3支持部材37cには、シリンダー駆動装置33のシリンダー34の下方に位置するようにして、先端に押え板41を固着した軸42が取り付けられている。軸42は、上側固定部材36に形成した開口穴に移動自在に挿通されている。なお、第3支持部材37cには、常に上方に付勢している付勢手段（不図示）が接続されている。他の構成は実施形態1と同様である。

【0051】

本実施形態では、シリンダー駆動装置33を駆動してシリンダー34を伸ばして押え板41を押圧することにより、軸42が下げられることによって二点鎖線で示すように、第3支持部材37cを下方に移動させて、開いている上側固定部材36と下側固定部材37の第3支持部材37aの間に、実施形態1と同様に基板（不図示）を固定保持した基板固定治具13の縁部13bをアーム（不図示）によって搬入する。

【0052】

そして、シリンダー駆動装置33を駆動してシリンダー34を縮め、付勢手段（不図示）による付勢力で第3支持部材37cを上方に移動させ、上側固定部材36と下側固定部材37の第3支持部材37cで基板固定治具13の縁部13bを挟持して、基板ホルダー5の外周面上に基板を固定保持した基板固定治具13を固定保持する。

【0053】

そして、基板を固定保持した基板固定治具13の固定保持を解除する場合には、シリンダー駆動装置33を駆動してシリンダー34を伸ばし、押え板41を押圧して軸42を下げて二点鎖線で示すように、第3支持部材37cを下方に移動させる。本実施形態においても実施形態1と同様の効果を得ることができる。

〈実施形態5〉

本実施形態における固定装置は、図10に示すように、基板ホルダー（不図示）の各外周面の角部の上方に固定された下側固定部材61内に電磁石62を埋め込み、下側固定部材61上に載置される基板固定治具13の縁部13bの下面に磁性板63を固着して構成されている。電磁石62は、外部からの電気信号のON/OFFによって、発生される磁力の有効／無効が切り換える。

【0054】

本実施形態では、アーム（不図示）によって基板ホルダー（不図示）の外周面上に、基板（不図示）を固定保持した基板固定治具13を搬入して、基板固定治具13の縁部13bを下側固定部材61上に載置した後に、アーム（不図示）を引き抜く。そして、電磁石62に通電して磁力を有効にし、この磁力によって基板固定治具13の縁部13bを下側固定部材61上に固定して、基板ホルダー（不図示）の外周面上に基板固定治具13を固定保持する。

【0055】

そして、基板固定治具13の固定保持を解除する場合には、アーム（不図示）を基板固定治具13の下面に入れた後に、電磁石62への通電をOFFにして磁力を無効にして、磁力による基板固定治具13の縁部13bの固定を解除することによって行い、基板固定治具13の下面に入れたアーム（不図示）を引き出して基板固定治具13を搬出する。本実施形態においても実施形態1と同様の効果を得ることができる。

〈実施形態6〉

本実施形態は、本発明に係る薄膜形成装置をマルチチャンバ（多室）型枚葉式スパッタ成膜装置に適用した場合であり、図11に示すように、中央部に設けた搬送室3の周囲に仕込取出し室4、予備加熱室43、成膜室2、基板冷却室44がそれぞれゲートバルブ45a、45b、45c、45dを介して設置されている。予備加熱室43は、成膜前の基

板の予備加熱を行い、基板冷却室44は、スパッタ成膜後の基板を冷却する。搬送室3、仕込取出し室4、成膜室2の構成は、図1～図5に示した実施形態1と同様であり、本実施形態ではそれらの説明は省略する。なお、成膜室2を複数設置することもできる。

【0056】

本実施形態のようなマルチチャンバ型枚葉式スパッタ成膜装置においても、本発明を適用することにより実施形態1と同様の効果を得ることができる。

〈実施形態7〉

図12は、本実施形態に係る薄膜形成装置を示す概略断面図であり、搬送室3の両側にそれぞれゲートバルブ46a、46bを介して仕込取出し室4と成膜室2が連結されている。

【0057】

成膜室2内には、正多角形筒状の基板ホルダー47がその長手方向が鉛直状態に配置されおり、基板ホルダー47は、鉛直方向の回転軸48を回転中心にして回転自在に支持されている。回転軸48の他端側には、基板ホルダー47を回転駆動するための駆動モータ49が連結されている。基板ホルダー47の各外周面には、基板（不図示）を固定保持する固定部材50が設けられている。成膜室2には、基板ホルダー47の周面に沿って不図示の酸化源、カソード等が配置されている。

【0058】

仕込取出し室4には、基板を固定保持した複数の基板固定治具50が保持装置52に取り外し自在に保持されている。搬送室3には、基板を固定保持した基板固定治具50を着脱自在に保持する保持部材53を先端に固着した2つのシリンダー54a、54bが回転軸55に取り付けられている。回転軸55は、鉛直方向に回転自在に支持されており、回転軸55の他端側には駆動モータ56が連結されている。シリンダー54a、54bは水平状態で一直線上に配置されている。

【0059】

本実施形態に係る薄膜形成装置は、成膜室2と搬送室3と仕込取出し室4は、排気されて所定の圧力に調整された状態でゲートバルブ46aを開き、シリンダー54aを水平にして伸ばして仕込取出し室4の基板を固定保持した基板固定治具50を保持部材53で保持し、シリンダー54aを縮めて搬送室3に戻す。そして、駆動モータ56を駆動して回転軸55を180度回転させて、シリンダー54aを成膜室2側に位置させる。そして、ゲートバルブ46bを開いてシリンダー54aを水平方向に伸ばして、基板を固定保持した基板固定治具50を成膜室2に搬入し、基板を固定保持した基板固定治具50を基板ホルダー47の外周面に設けた固定部材51に固定する。以下同様にして基板ホルダー47の各外周面に設けた固定部材51に、基板を固定保持した基板固定治具50を固定する。

【0060】

そして、ゲートバルブ46bを閉じた後に駆動モータ49を駆動して基板ホルダー47を回転させて、上記実施形態1で述べたようにして各基板上に多層成膜を行う。成膜が終了した後、ゲートバルブ46bを開けてシリンダー54aを伸ばして成膜室2に搬入し、シリンダー54aを縮めて搬送室3に戻した後、回転軸55を180度回転させて、シリンダー54aを仕込取出し室4側に位置させる。そして、ゲートバルブ46aを開いてシリンダー54aを水平方向に伸ばして、成膜後の基板（不図示）を固定保持した基板固定治具50を仕込取出し室4に搬入し、成膜後の基板を固定保持した基板固定治具50を保持装置52に固定して収納する。

【0061】

そして、仕込取出し室4の取出し口（不図示）を開いて、大気圧下で内部に収納されている成膜後の各基板を基板固定治具50と共に取り出す。

【0062】

このように本実施形態に係る薄膜形成装置においても、実施形態1と同様の効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】**【0063】**

【図1】本発明の実施形態1に係る薄膜形成装置を示す一部破断斜視図。

【図2】本発明の実施形態1に係る薄膜形成装置の成膜室を示す概略構成図。

【図3】本発明の実施形態1に係る薄膜形成装置の基板ホルダーを引き出した状態を示す一部破断斜視図。

【図4】本発明の実施形態1に係る薄膜形成装置の基板固定治具を示す正面図。

【図5】本発明の実施形態1に係る薄膜形成装置の固定装置を示す概略斜視図。

【図6】本発明の実施形態1の変形例における、基板ホルダーの各面に複数の基板を固定保持した基板固定治具を示す概略斜視図。

【図7】本発明の実施形態2に係る薄膜形成装置の固定装置を示す概略断面。

【図8】本発明の実施形態3に係る薄膜形成装置の固定装置を示す概略断面。

【図9】本発明の実施形態4に係る薄膜形成装置の固定装置を示す概略断面。

【図10】本発明の実施形態5に係る薄膜形成装置の固定装置を示す概略断面。

【図11】本発明の実施形態6に係る薄膜形成装置を示す概略平面図。

【図12】本発明の実施形態7に係る薄膜形成装置を示す概略断面。

【符号の説明】**【0064】**

1 薄膜形成装置

2 成膜室（真空容器）

3 搬送室

4 仕込取出し室

5 基板ホルダー（筒状回転体）

6 回転軸

12 基板

13 基板固定治具

14 固定装置（固定手段）

16、32、36 上側固定部材

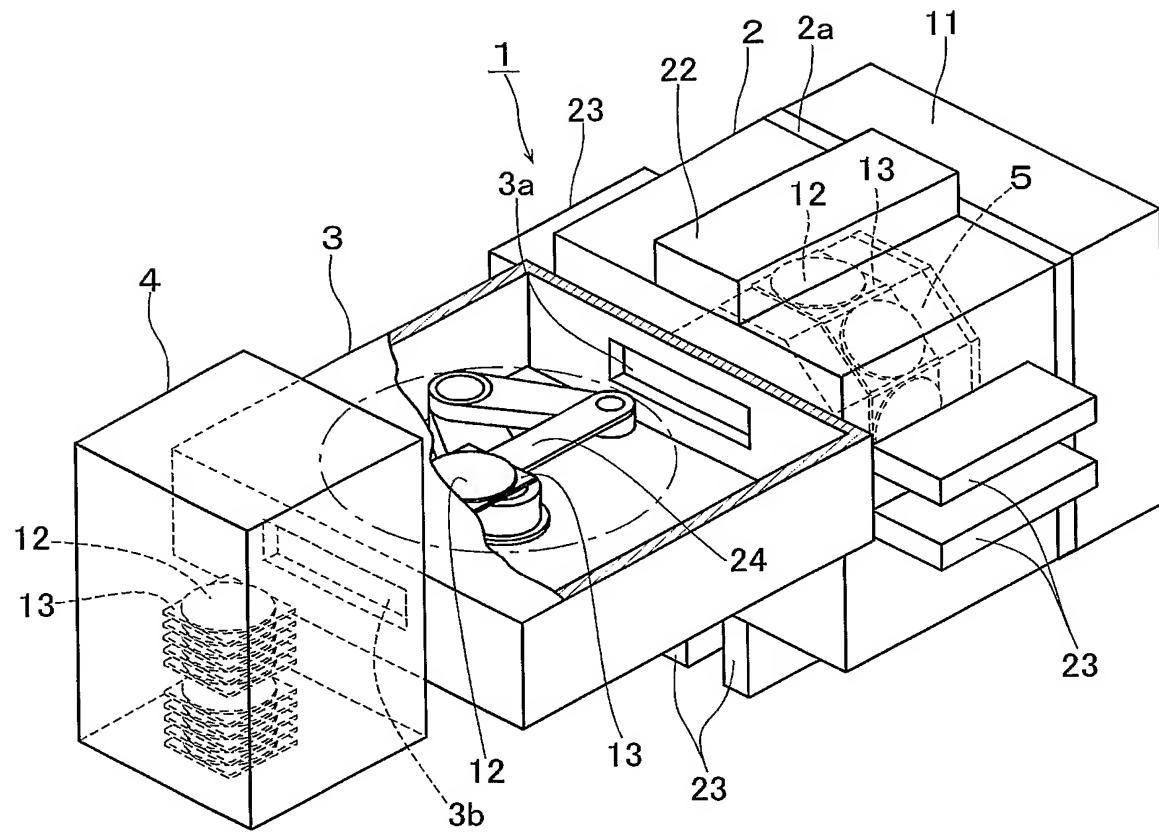
17、30、35、37、61 下側固定部材

19、33 シリンダー駆動装置

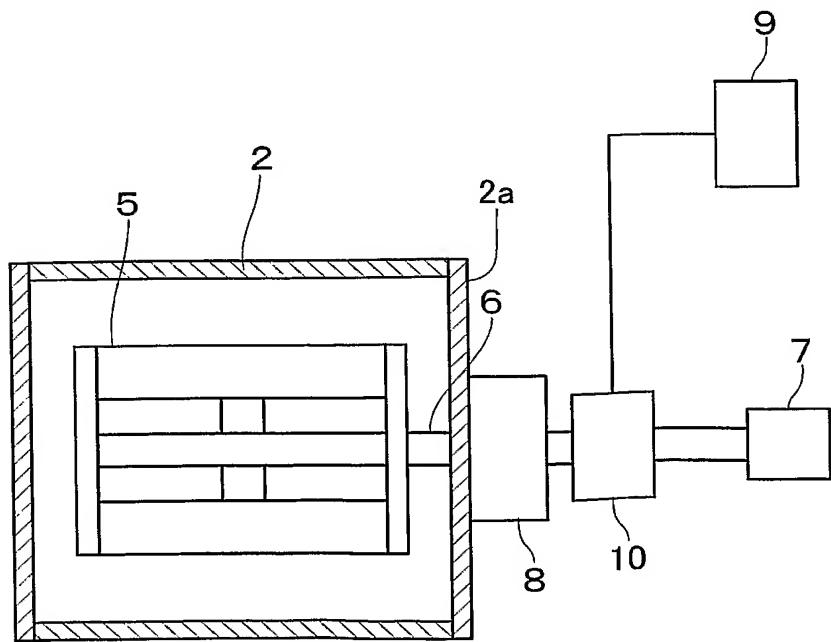
21 押え軸

24 アーム（搬入・搬出手段）

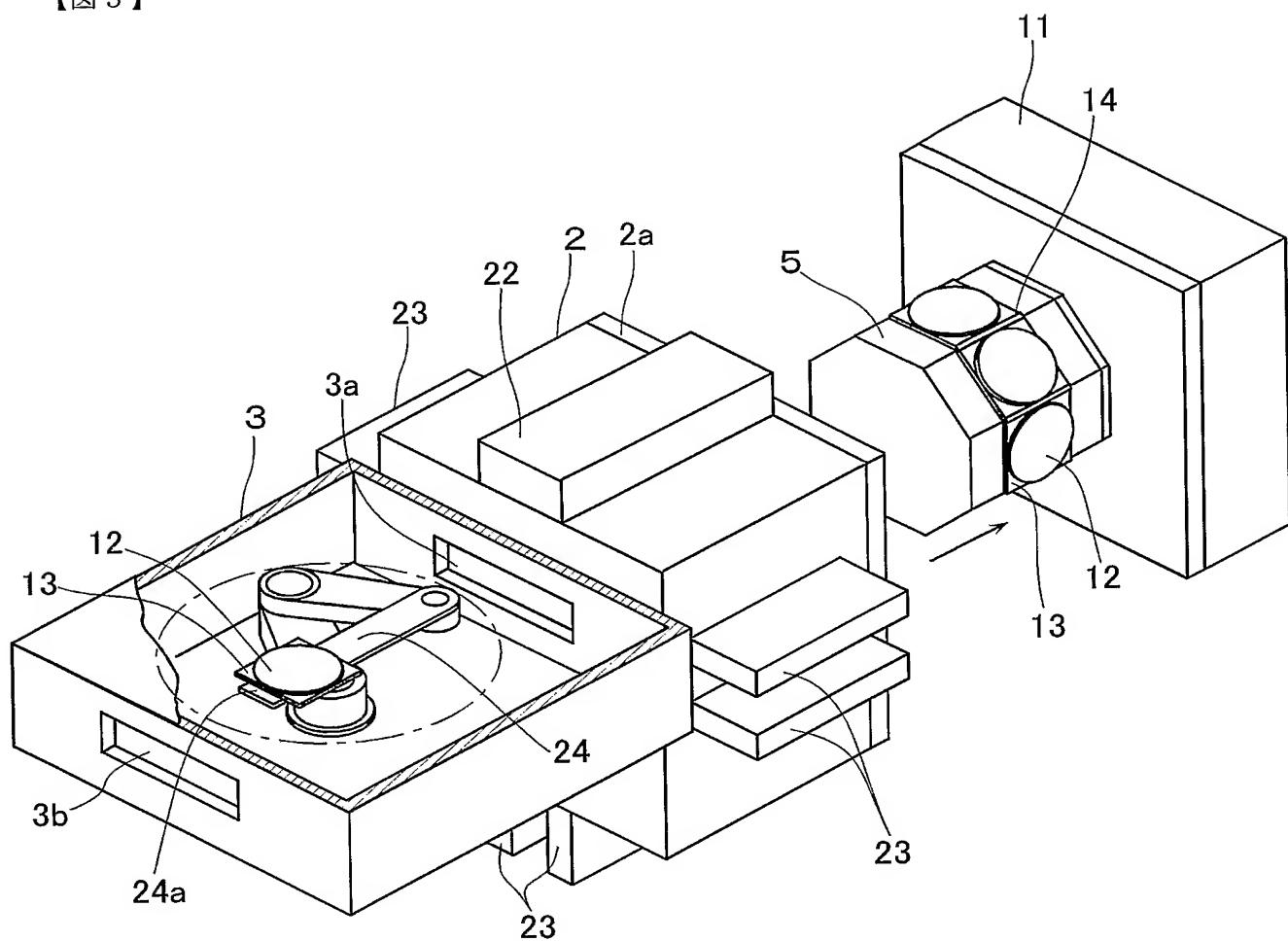
【書類名】 図面
【図 1】



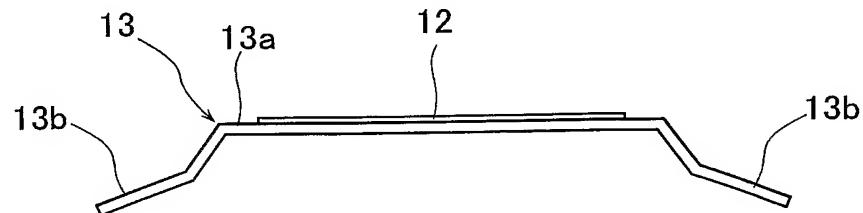
【図 2】



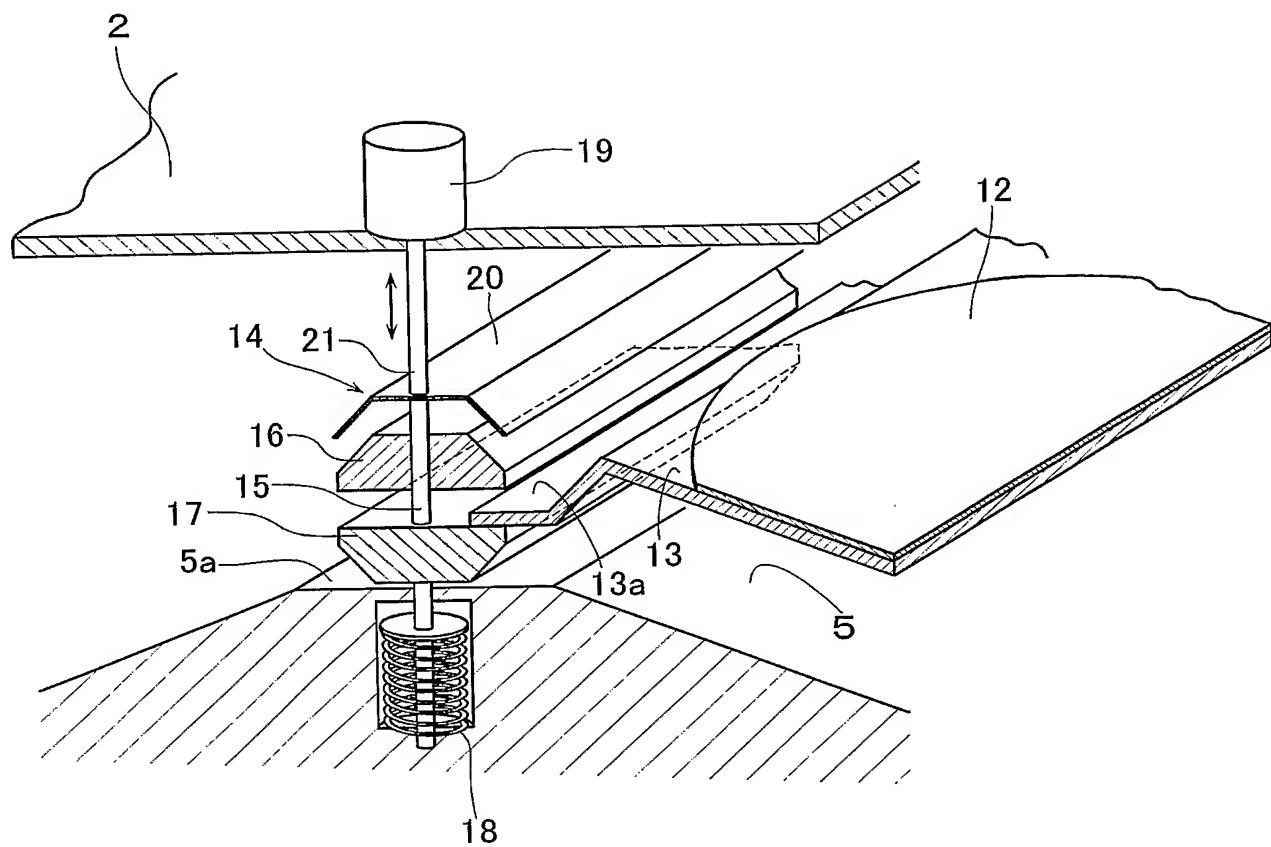
【図3】



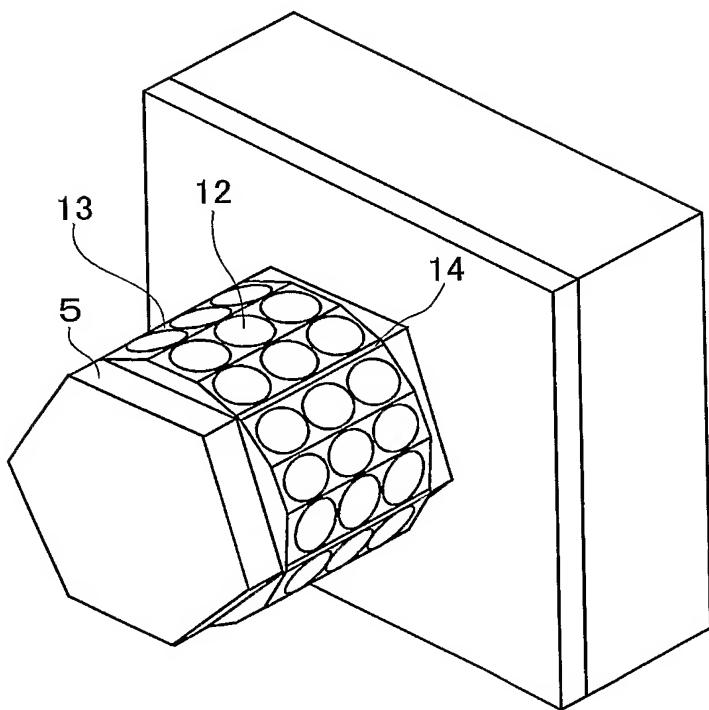
【図4】



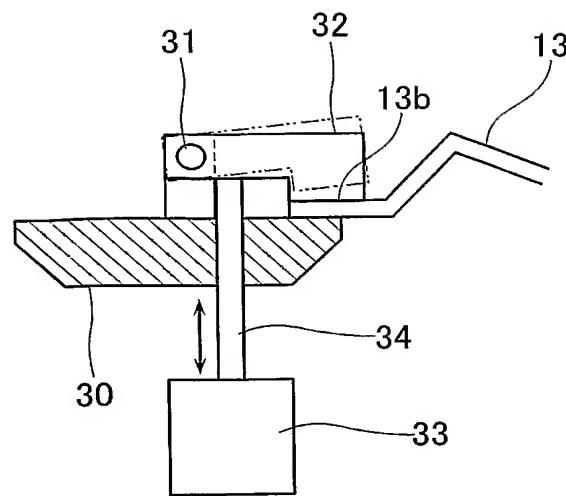
【図5】



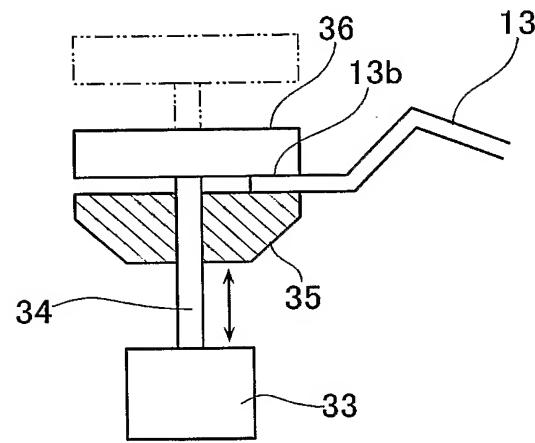
【図6】



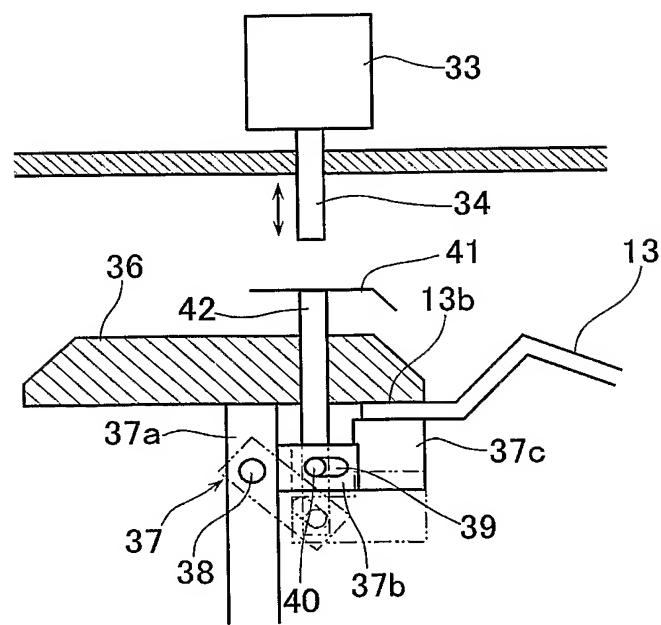
【図7】



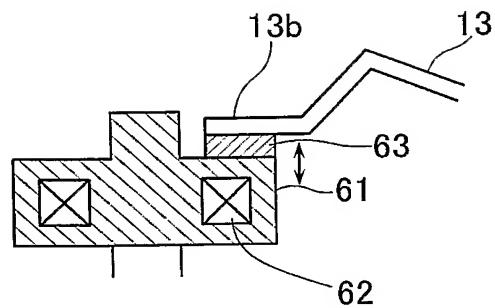
【図8】



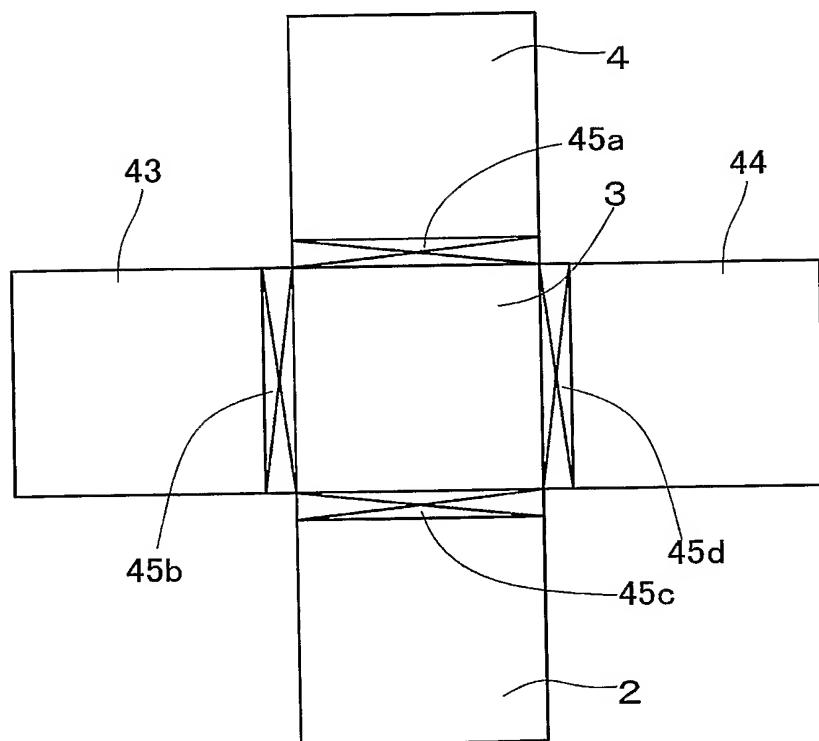
【図9】



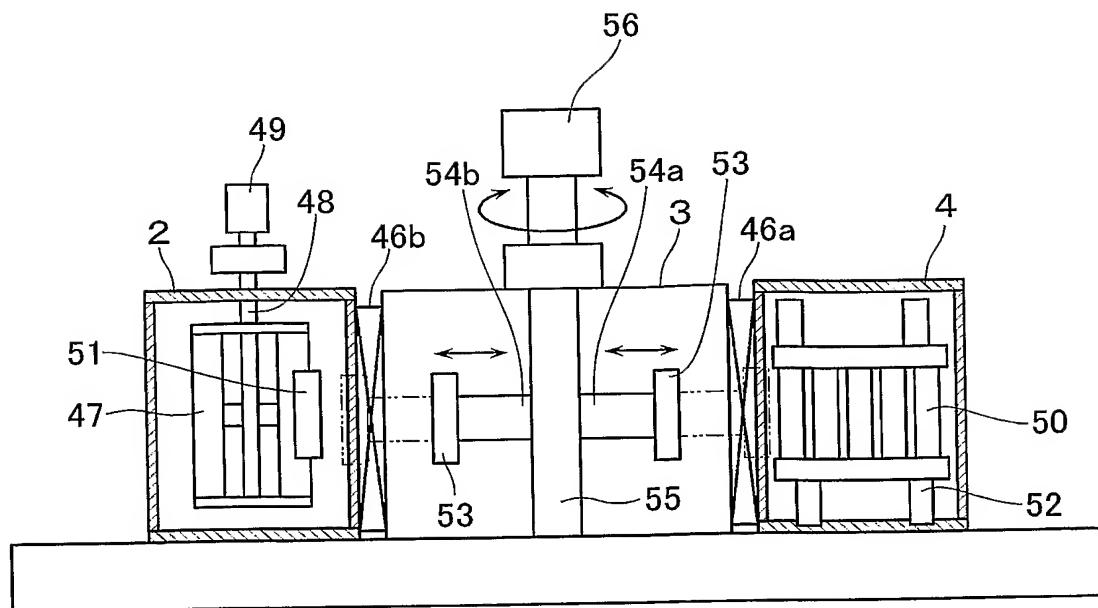
【図 10】



【図 11】



【図12】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 基板ホルダーの外周面に対して基板の取り付け、取り外しを、簡易な構成で容易に行うことができる薄膜形成装置を提供する。

【解決手段】 基板ホルダー5を水平方向の回転軸を回転中心にして成膜室内に水平状態で回転自在に支持し、基板12を固定保持した基板固定治具13をアームで基板ホルダー5の外周面上に水平に搬送することで、基板ホルダー5の外周面の角部5aに設けた固定装置14で基板固定治具13の端部13bを固定することができる。

【選択図】 図5

特願 2004-033501

出願人履歴情報

識別番号 [000231464]

1. 変更年月日 2001年 7月18日

[変更理由] 名称変更

住所 神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地
氏名 株式会社アルバック